ESTUDIO PRELIMINAR DE LA FAUNA AMPHIBIA EN EL CERRO MURRUCUCÚ, PARQUE NATURAL NACIONAL PARAMILLO Y ZONA AMORTIGUADORA, TIERRALTA, CÓRDOBA, COLOMBIA

Preliminary study of the amphibian fauna of the Cerro Murrucucú, Parque Natural Nacional Paramillo, Tierralta, Córdoba, Colombia

Herón José Romero-Martínez
Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. hjromerom@unal.edu.co

Carlos Cesar Vidal-Pastrana
Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. carvipa02@hotmail.com.

Jhon D. Lynch
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá D. C., Colombia. jdlynch@unal.edu.co

Pedro R. Dueñas
Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Perdura@escarsa.net.co

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la fauna anfibia en el Cerro Murrucucú (PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba), se realizaron muestreos durante los meses de diciembre de 2004, enero y febrero de 2005 en diferentes localidades; se utilizaron dos estrategias de muestreo (búsqueda libre por inspección visual y trampas de caída). En primera instancia se comparó la riqueza y la abundancia de las especies en tres zonas altitudinales en uno de los sectores mejor conservados del Cerro. Se encontró que en la parte baja y media predominan las especies de la familia Hylidae, mientras que en la parte alta predominan representantes de la familia Brachycephalidae, en su mayoría especies del género *Eleutherodactylus*. Se registran 52 especies para el Cerro Murrucucú, que representan el 8% del total de especies en Colombia y más del 80% de las documentadas para el Departamento de Córdoba; las cuales están agrupadas en dos órdenes, 10 familias y 26 géneros. Las familias más representativas, Brachycephalidae e Hylidae, concentran un poco más del 50% de las especies. También se registraron por primera vez 18 especies para el Departamento de Córdoba y se amplia el rango de distribución geográfico de 18 especies y altitudinal de siete de estas. Se tiene el primer registro de *Eleutherodactylus cruentus* para Colombia y el primero de *E. viejas* para la Cordillera Occidental Colombiana.

Palabras clave. Fauna, Anfibios, Cerro Murrucucú, Córdoba.

ABSTRACT

With the objective of studying the amphibian fauna in the Cerro Murrucucú (PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba), we sampled amphibians in the zone during the months of December of 2004, January and February of 2005 in different localities; using two sampling strategies (visual encounter surveys and pitfall tramps). In first instance, we compare the richness and abundance of the species in three altitudinal zones in one of the best preserved sectors of the mountain. We found that in the lower and middle zones the family Hylidae is the most diverse, whereas in the higher part, the family Brachycephalidae is the most diverse, principally because of species of the genus *Eleutherodactylus*. We recorded 52 species for the Cerro Murrucucú (belonging to two orders, 10 families and 26 genera), whichg represent 8% of the total of species in Colombia and more than of 80% of the documented species for the Departmento de Córdoba. The most representative families (Brachycephalidae and Hylidae) concentrate a little more 50% of the species. We also obtained 18 first records of species for the Departamento de Córdoba and were able to enlarge the known geographic range of distribution of 18 species and to increase the known altitudinal range of 7 species. We obtained the first record of *Eleutherodactylus cruentus* for Colombia and the first record of *E. vieja* for the Cordillera Occidental of Colombia.

Key words. Fauna, Amphibia, Cerro Murrucucú, Córdoba.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la diversidad biológica ha sido uno de los enfoques principales de las investigaciones en los últimos años, quizás debido a la pérdida continua de estos recursos como consecuencia de las actividades humanas; situación preocupante ya que si no se generan acciones que permitan controlarla, probablemente en pocos años nuestro planeta sufrirá cambios irreparables en la biodiversidad. Por eso la importancia de comprender su complejidad y conocer que especies viven en los ecosistemas naturales.

Colombia posee cerca del 10% de la biodiversidad mundial al nivel de especie, siendo considerado un país megadiverso (Rueda *et al.* 2004), se estima que habitan 1.875 especies de aves y 733 de anfibios (Rueda *et al.* 2004), constituyéndose estos en los grupos de vertebrados mejor representados. En el caso de los anfibios, Colombia ocupa uno de los primeros lugares en riqueza de especies, razón por la cual deberían generarse mayor número de investigaciones que detecten la composición y aspectos ecológicos de estos animales en áreas estratégicas naturales.

Los sapos, ranas, salamandras y cecilias, son componentes significativos de la diversidad biológica de muchos hábitats terrestres y dulceacuícolas de regiones tropicales, subtropicales y templadas (Heyer *et al.* 1994), debido a sus condiciones fisiológicas (ectotermia, permeabilidad integumentaria, producción de biomasa a bajos costos energético para los ecosistemas) y requerimientos ecológicos (ciclo de vida bifásico, único entre los vertebrados), pueden presentar amplias y en otros casos restringidas áreas de distribución. Los anfibios son muy dependientes de las condiciones ambientales y altamente sensibles a cambios en su hábitat (Castro & Kattan, 1991) y son considerablemente vulnerables a los impactos antrópicos. Desde este punto de vista los anfibios pueden constituirse en valiosos indicadores biológicos de la calidad ambiental de los ecosistemas.

La destrucción y la fragmentación de los bosques naturales constituyen la principal

amenaza de la diversidad anfibia (Young *et al.* 2004). Durante el período evaluado entre los años 1985 a 1995 se perdieron 547.940 hectáreas de bosque en Colombia (Rueda *et al.* 2004). El Cerro Murrucucú (Tierralta, Córdoba), a pesar de formar parte del Parque Nacional Natural Paramillo, no se escapa de esta realidad. Las poblaciones allí asentadas presionan fuertemente áreas especificas; principalmente los bosques, los cuales son talados para la extracción maderera o quemados para transformarlos en zonas de cultivos (Raciny 1998), acelerando de esta manera el proceso de degradación de los hábitat naturales y afectando la diversidad biológica, especialmente de especies sensibles a los cambios como los anfibios.

La quebrada Oscurana y sus bosques aledaños conforman uno de los perfiles en mejor estado de conservación del Cerro Murrucucú; sin embargo, este reservorio ecológico se encuentra en una situación de potencial deterioro y degradación por los impactos antrópicos (funcionarios UAESPNN Paramillo, com. pers.), por lo que seria importante analizar la situación particular de los anfibios.

El conocimiento que se tiene de la riqueza biológica para la zona es poco y la información que se encuentra está muy dispersa, por lo que no hay fuentes científicas confiables y completas que documenten la fauna anfibia de esta área del departamento. Según Acosta-Galvis (2000), la Serranía de San Jerónimo (a la que hace parte el Cerro Murrucucú) es una de las regiones geográficas de Colombia en la existen incógnitas de diversidad y distribución de anfibios.

Para contribuir al conocimiento de la diversidad biológica de la parte montañosa del Departamento de Córdoba, la presente investigación tuvo como propósito conocer la composición, la diversidad y algunos aspectos ecológicos de los anfibios en el Cerro Murrucucú y al mismo tiempo generar información que permita desarrollar futuras investigaciones con este grupo taxonómico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue realizada en el complejo montañoso del Cerro Murrucucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, al sureste de la cabecera municipal de Tierralta en el Departamento de Córdoba, Colombia. La zona de estudio se ubica entre los 08°00’ y 07°52’ latitud norte y 76°09’ y 75°56’ longitud oeste (Figura 1). Con un gradiente altitudinal de 100 - 1.270 m, y un área aproximada de 85.000 hectáreas, a partir de la cota 500 (Raciny, 1998). Desde el punto de vista biogeográfico, resulta difícil ubicar a esta zona en una unidad en particular, ya que el Alto Sinú cordobés tiene incidencia de las regiones naturales Andina, Chocó y Caribe, representaría lo que los panbiogeógrafos llaman un nodo (Lynch & Suárez-Mayorga 2004). La zona presenta un régimen de precipitación unimodal, con un promedio anual de 2576 mm, con periodo de lluvias entre los meses de Abril - Octubre y periodo seco entre los meses de Noviembre – Marzo, una temperatura media anual de 27,1 °C. y una humedad relativa (H.R) media anual de 88% (Fuente IDEAM).

Para el arreglo taxonómico, se siguió la clasificación propuesta por Faivovich *et al*. (2005) para la familia Hylidae, Grant *et al*. (2006) para Dendrobatidae y Frost *et al*. (2006) para el resto de familias de anuros.

TRABAJO DE CAMPO

Durante los meses de diciembre 2004, enero y febrero de 2005, fueron realizadas tres salidas de campo a diferentes localidades del Cerro Murrucucú, aplicándose los siguientes métodos: 1) Se montaron tres estaciones de muestreos en un “perfil altitudinal” a lo largo de la Quebrada Oscurana. La primera,

localizada en la parte baja del Cerro (150-250 m.), la segunda en la parte media (450-550 m.) y la tercera en la parte alta del Cerro (750-900 m). En cada estación se realizaron cinco días de muestreos nocturnos y cinco días de muestreo diurnos de tres horas de duración, realizado por dos personas. También fueron instaladas cinco trampas de caídas (pitfall) asociadas a corredores de arrastre. En total se hicieron 29 muestreos con un esfuerzo de búsqueda igual a 174 horas/hombre y 75 días/trampa. 2) Para complementar la lista de especies en el Cerro Murrucucú, se realizaron muestreos diurnos y nocturnos no estandarizados durante 13 días en el sitio conocido como El Silencio y zonas aledañas (PNN Paramillo). En ambas metodologías se aplicó la técnica de búsqueda libre por inspección visual en todos los microhábitat encontrados con el método de captura manual, el cual permitió la captura de anfibios (juveniles y adultos) desde el nivel del piso hasta aproximadamente 2.5 m de altura, con excepción de Hypsiboas boans que fue capturada hasta ocho metros de altura.

Sitios Muestreados

Sector Quebrada Oscurana: En este sector se estudiaron tres zonas que se denominaron: ***Zona Baja****:* Coordenadas geográficas 8°00'25"N - 76°06'24"W; comprendió un rango altitudinal que va desde los 135-250 m. ***Zona Media****:* Coordenadas geográficas 8°00'14"N - 76°05'02"W; comprendió un rango altitudinal que va desde los 450-550 m. ***Zona Alta:*** Coordenadas geográficas 8°01'24"N - 76°04'33"W; comprendió el rango altitudinal entre los 750-900 m, en los limites del PNN Paramillo y la Vereda Oscurana; divisoria de aguas de las quebradas Oscurana y Tuis Tuis.

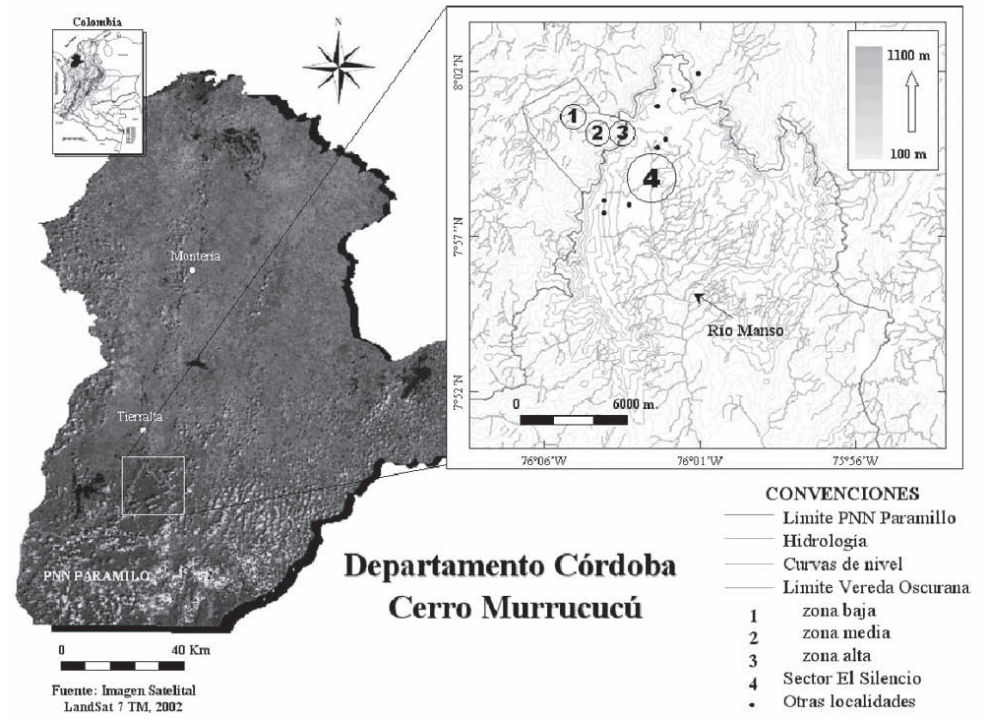

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio. Otras localidades, indica que en esos lugares se colectaron ejemplares en la fase de campo.

Sector El Silencio: Esta zona se encuentra al interior del PNN Paramillo, vertiente opuesta de la quebrada Oscurana, en las coordenadas 7°59' - 76°04', con un sector ubicado en un plano de la cabecera del Río Manso a una altura entre los 700 y 800 m, y un sector con mayor pendiente ubicada en la parte alta del Cerro entre los 800-1100 m.

Con la ayuda de claves taxonómicas disponibles (Lynch 1999a, 1999b; Cuentas *et al.* 2002), se realizó a la identificación. La colección de referencia se depositó en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN). Se realizó una revisión bibliográfica y de colecciones de anfibios ICN, Museo Herpetológico de la Universidad de Antioquia (MHUA) y la Colección de anfibios del Colegio San José en Medellín (CSJ), con el fin de incluir especies registradas para la zona y obtener información bioecológica de las especies encontradas en el área de estudio (taxonomía, historia natural, distribución, descripción).

Se determinó la abundancia relativa de las especies para cada una de las estaciones y para las tres en general. La abundancia relativa se calculó como el número de individuos colectados para cada especie sobre el número de individuos colectados para cada estación expresado en porcentajes. De acuerdo a la discontinuidad de los datos se establecieron rangos artificiales en los que se consideró a una especie rara cuando el porcentaje de sus frecuencias observadas fue menor a 6%, las especies comunes fueron aquellas con frecuencias entre 6% y 18% y las especies abundantes con porcentajes mayores a 18%. Empleando el programa EstimateS v.7.00 (Colwell 2004), se construyeron las curvas de acumulación de especies, se estimó la riqueza (Chao 1) para cada estación de muestreo y en general y se contrastó con lo observado (aleatorizado 500 veces), calculando la representatividad de los muestreos expresada en porcentaje.

Se calcularon los índices de similitud de Sørensen y Jaccard para comparar la composición de la fauna registrada en el Cerro Murrucucú, con la fauna descrita en los perfiles Urrao y Frontino (Murrí), Antioquia, en la vertiente Occidental, zona norte de la Cordillera Occidental Colombiana. De éstas dos últimas, se seleccionaron las especies cuyo rango de distribución altitudinal se encuentran por debajo de 1200 m, que corresponde al rango superior aproximado del gradiente altitudinal del Cerro Murrucucú.
Se construyó una tabla que relaciona la distribución geográfica y/o ecológica de las especies encontradas para la zona de estudio; dentro de las diferentes unidades ecogeográficas propuestas por Lynch *et al.* (1997) para los anfibios de Colombia.

RESULTADOS

Nivel local: Sector Quebrada Oscurana

En las zonas estudiadas a lo largo de la Quebrada Oscurana y sus áreas aledañas, se colectó un total de 243 individuos pertenecientes a 35 especies, distribuidas en dos órdenes (Anura y Caudata), 10 familias y 19 géneros.

Composición de la fauna anfibia en la Quebrada Oscurana

La familia Brachycephalidae fue la más diversa con once especies que representan un 31.4% del total, distribuidas en dos géneros: *Eleutherodactylus* y *Craugastor*; Hylidae con siete especies (20%) en cinco géneros: *Hyloscirtus, Hypsiboas, Phyllomedusa, Scinax* y *Smilisca*; Dendrobatidae con seis especies (17.2%) en cuatro géneros: *Colostethus, Dendrobates, Ranitomeya* y *Silverstoneia*: Bufonidae con dos especies (5.7%) en dos géneros: *Chaunus* y *Rhinella*; Centrolenidae con tres especies (8.6%) en el género *Cochranella*; Leptodactylidae con dos especies (5.7%) en el género *Leptodactylus*; Leiuperidae, Plethodontidae y Hemiphractidae con una única especie cada una (2.8%):

Engystomops pustulosus, *Bolitoglossa biseriata* y *Hemiphractus fasciatus* respectivamente.

La riqueza específica de Brachycephalidae mostró un patrón de relación directamente proporcional con la altitud, pues en la parte alta del perfil se encontró mayor número de especies en comparación con la zona media, y a su vez esta presentó mayor riqueza que la parte baja. Hylidae y Leptodactylidae por el contrario tienen una relación inversa a lo mostrado por Brachycephalidae, ya que la mayor riqueza específica de esta familia se presentó en la estación más baja. Los Dendrobatidae y Centrolenidae tuvieron una riqueza especifica similar a largo del perfil; sin embargo, ninguna especie de Centrolenidae fue encontrada en el parte baja. Únicamente fueron encontradas tres especies comunes en las tres zonas altitudinales muestreadas: *Craugastor raniformis*, *Eleutherodactylus viejas* y *E. taeniatus*.

Abundancia

En general, para la fauna de anfibios de la quebrada Oscurana se encontró que las especies más abundantes del sector fueron *Engystomops pustulosus*, *Hypsiboas boans* y *Craugastor raniformis*; se encontró además una considerable variación en las especies comunes para cada zona (tabla 1); al analizar la abundancia relativa por familias, Brachycephalidae fue la más abundante en las zonas media y alta. Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae y Leptodactylidae estuvieron bien representadas en la parte baja y regularmente en la parte media. La abundancia relativa de Dendrobatidae tuvo una tendencia opuesta a la mostrada por Leptodactylidae, Hylidae y Bufonidae, estando mejor representada en la zona alta, mientras que Aromobatidae estuvo mejor representada en la parte media. (Figura 2).

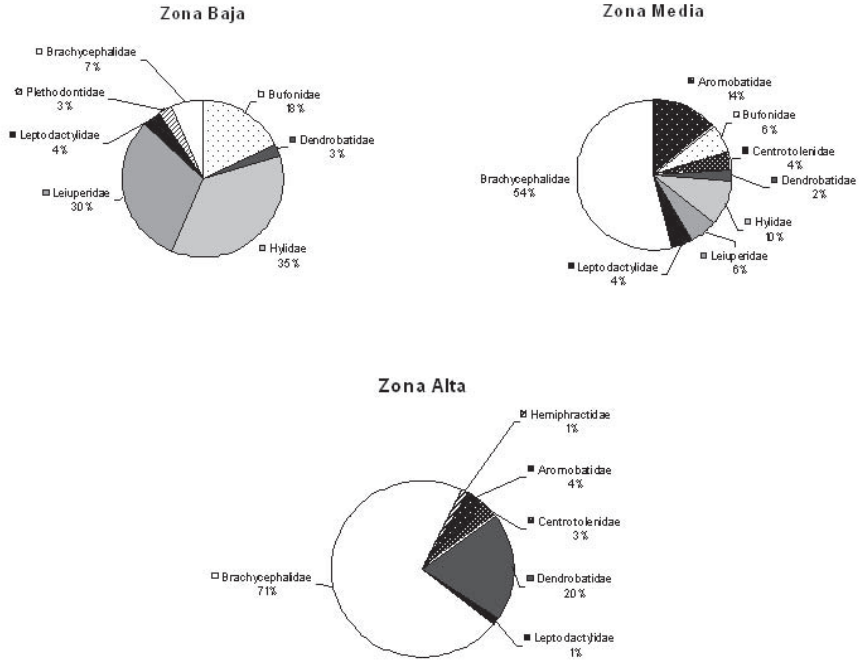

Figura 2. Abundancia relativa por familia de anfibios encontrada en cada una de las zonas altitudinales muestreadas a lo largo de la Quebrada Oscurana.

Tabla 1. Composición y abundancia de las especies de anfibios encontradas en el perfil altitudinal de la Quebrada Oscurana, sin discriminar método de captura. ZB: Zona baja, ZM: Zona media y ZA: Zona Alta.

Familia	Especie	Nº de Individuos Total	Abundancia relativa (%) Total	Abundancia relativa (%)		
				ZB	ZM	ZA
Aromobatidae	*Rheobates palmatus*	7	2.88	-	14.00	-
Bufonidae	*Chaunus granulosus*	1	0.41	-	2.00	-
	Chaunus marinus	6	2.47	3.70	4.00	-
Centrolenidae	*Rhinella "typhonius"*	15	6.17	13.89	-	-
	Cochranella chami	2	0.82	-	-	2.35
	Cochranella ramirezi	1	0.41	-	2.00	-
Dendrobatidae	*Cochranella xanthocheridia*	1	0.41	-	2.00	-
	Colostethus inguinalis	1	0.41	-	2.00	-
	Colostethus pratti	17	7,00	0.93	-	18.82
	Dendrobates truncatus	2	0.82	1.85	-	-
	Ranitomeya opisthomelas *	1	0.41	-	-	1.18
	Silverstoneia nubicola	3	1.23	-	-	3.53
Hemiphractidae	*Hemiphractus fasciatus*	1	0.41	-	-	1.18
Hylidae	*Hypsiboas boans*	24	9.88	22.20	-	-
	Hyloscirtus palmeri	5	2.06	-	10.00	-
	Hypsiboas pugnax	1	0.41	0.93	-	-
	Hypsiboas rosenbergi	1	0.41	0.93	-	-
	Phyllomedusa venusta	1	0.41	0.93	-	-
	Scinax rostratus	6	2.47	5.56	-	-
Brachycephalidae	*Smilisca phaeota*	6	2.47	5.56	-	-
	Craugastor bufoniformis	8	3.29	-	8.00	4.71
	Craugastor raniformis	18	7.41	1.85	30.00	1.18
	Eleutherodactylus achatinus	1	0.41	-	-	1.18
	Eleutherodactylus cruentus	11	4.53	-	8.00	8.24
	Eleutherodactylus gaigeae	1	0.41	-	-	1.18
	Eleutherodactylus gularis	18	7.41	-	-	21.15
	Eleutherodactylus orpacobates	11	4.53	-	2.00	11.76
	Eleutherodactylus taeniatus	11	4.53	2.78	2.00	8.24
	Eleutherodactylus thectopternus	1	0.41	-	-	1.18
	Eleutherodactylus tinker	9	3.70	-	2.00	9.41
	Eleutherodactylus viejas	6	2.47	1.85	2.00	3.53
Leiuperidae	*Engystomops pustulosus*	36	14.83	30.56	6.00	-
Leptodactylidae	*Leptodactylus poecilochilus*	4	1.65	3.70	-	-
	Leptodactylus savagei	3	1.23	-	4.00	1.18
Plethodontidae	*Bolitoglossa biseriata*	3	1.23	2.78	-	-

* Especie observada y capturada pero sin registro de colección para el sector.

Exclusividad de especies y representatividad de los muestreos

En la parte baja de la quebrada Oscurana se registraron 16 especies de las cuales el 62% fueron exclusivas. En la zona media y alta se encontraron 16 y 17 especies con el 37% y 47% de exclusividad respectivamente (figura 3). En general, la curva de acumulación de especies muestra una representatividad del 74% para el total de los muestreos realizados en las diferentes zonas estudiadas de la quebrada Oscurana. Además se encontró un 89% y 68% de las especies esperadas para la parte baja y alta respectivamente; mientras en la parte media la representatividad de los muestreos fue menor comparada con otras estaciones, con solo el 62% de la riqueza esperada; no obstante, en la zona baja la estimación da la fauna anfibia es mayor que en la demás (figura 4).

Ritmos de actividad y microhábitat

En general para las tres zonas estudiadas, teniendo en cuenta solo los registros obtenidos mediante el método de encuentro visual (239 individuos), la mayor frecuencia de observación (72% de individuos) fue durante la jornada nocturna, en comparación con la jornada diurna (28% individuos). De las 26 especies registradas en la noche, 25 se encontraron frecuentemente activas, el único ejemplar de *Colostethus inguinalis* hallado de noche estaba inactivo. Durante el día se presenció actividad de todos los miembros de las familias Aromobatidae y Dendrobatidae, *Hemiphractus fasciatus* (Hemiphractidae) y algunos *Eleutherodactylus* (Brachycephalidae) como fue el caso de *E. cruentus*, *E. orpacobates*, *E. taeniatus* y *E. viejas*. Sin embargo estas especies de *Eleutherodactylus* parecen ser más activos durante la noche.

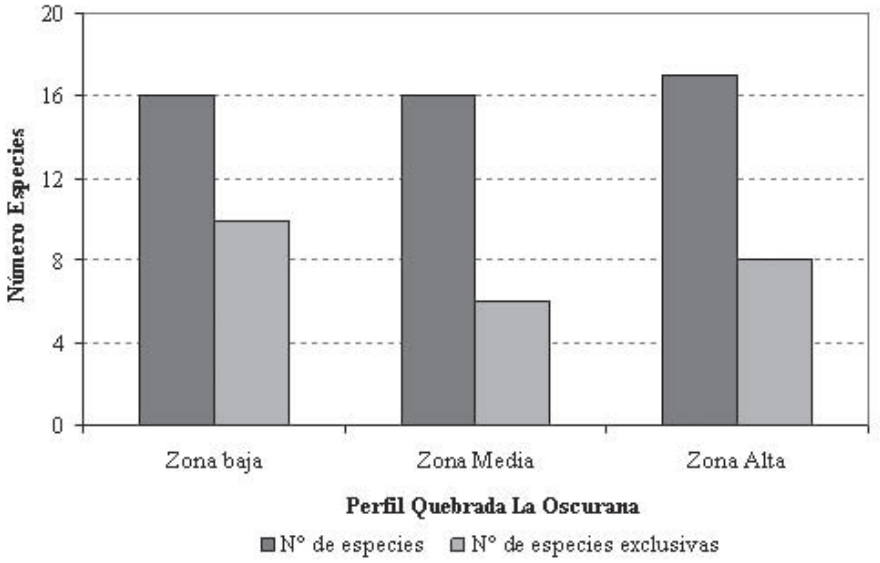

Figura 3. Número de especies y especies exclusivas en cada una de las zonas muestreadas en el perfil de la Quebrada Oscurana.

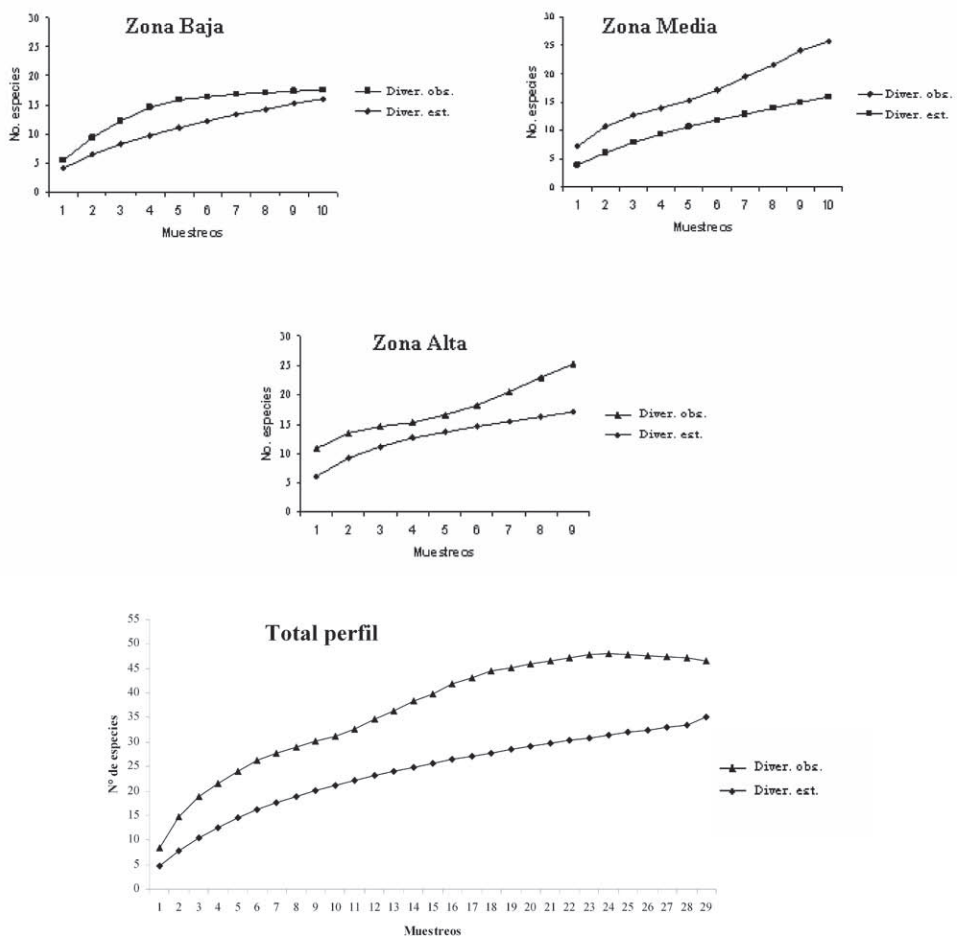

Figura 4. Curva de acumulación de especies de anfibios para el perfil de la Quebrada Oscurana. Riqueza especifica observada mediante aleatorización de los muestreos vs. Riqueza especifica estimada mediante el estimador Chao 1.

Nivel general: El Cerro Murrucucú

Composición de la fauna anfibia en general

Para el Cerro Murrucucú en general se registró un total de 52 especies (39 colectadas en el presente trabajo y trece registros bibliográficos y/o en colecciones), las cuales se encuentran agrupadas en dos órdenes, diez familias y 26 géneros (tabla 1). Se obtuvo 18 nuevos registros para el departamento de Córdoba, a las cuales también se les amplió el rango de distribución geográfica. Teniendo en cuenta a Lynch (1998) *Eleutherodactylus taeniatus* se encontraría distribuida para el sur de Córdoba. Los registros obtenidos en este trabajo corroboran la anotado anteriormente, y no indican una ampliación de rango de distribución geográfica para esta especie (tabla 3). Con base en los datos obtenidos y revisiones preliminares realizadas por los autores, en Córdoba está confirmada la presencia de 64 especies de anfibios agrupadas en 35 géneros y 14 familias, presentando el Cerro Murrucucú más del 80% de familias, 75% de géneros y 81% de especies documentadas para el departamento.

Comparación con otras faunas

Se comparó la fauna de anfibios encontrada en el Cerro Murrucucú con dos faunas de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana, Departamento de Antioquia, Municipios de Urrao y Frontino (Murrí), por debajo de los 1100 m. Para Urrao se han reconocido 39 especies y en Frontino (Murrí) 41, frente a las 52 especies hasta ahora registradas en el Cerro Murrucucú. Los índices de similitud de Sorenson y Jaccard muestran una mayor similitud entre los perfiles de Antioquia, y a su vez, estos tienen una baja similitud con la fauna anfibia del Cerro Murrucucú en Córdoba. (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de similitud de Sorenson (*) y Jaccard (**) de tres faunas de anfibios de la vertiente occidental, cordillera occidental colombiana, por debajo de 1100 m. Basado en presencia/ausencia de especies.

	C. Murrucucú	Frontino (Murrí)	Urrao
C. Murrucucú	1	0.208 **	0.213 **
Frontino (Murrí)	0.344 *	1	0.569 **
Urrao	0.352 *	0.725 *	1

Componentes de la fauna anfibia del Cerro Murrucucú

Cerca de la mitad de las especies registradas para el Cerro Murrucucú presentan amplia distribución en Colombia (48%). Con mayor incidencia de especies chocoanas (21%) que andinas (15%) y tierras bajas del Caribe y valles interandinos (13%). El 2% representa una especie previamente restringidas a Centroamérica, *E. cruentus*, primer registro para Colombia (Figura 5).

Clave para órdenes de anfibios registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia

1. Cola presente en todos sus estadios de vida, (larga y desprendible para eludir depredadores). .....***Bolitoglossa biseriata***)

1'. Cola ausente en los adultos, usualmente los miembros anteriores (manos) más cortos que los posteriores (patas).....**Anura**

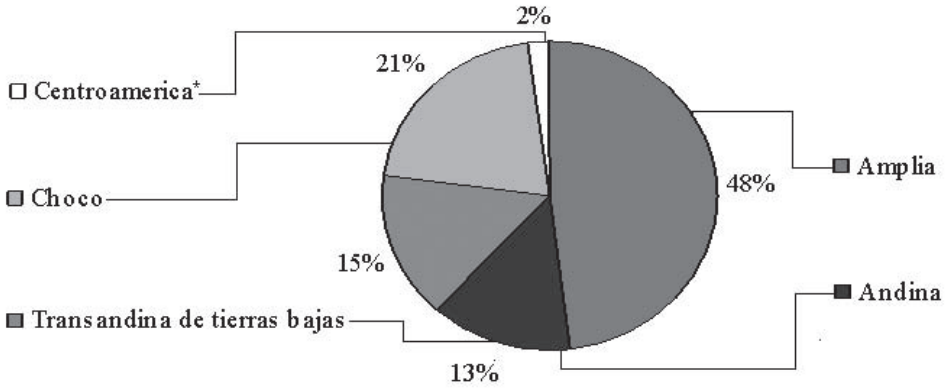

Figura 5. Distribución geográfica de las especies de anfibios registradas para el C. Murrucucú. (* Distribución previa solo conocida para Centroamérica).

Clave para familias de anfibios registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Con cartílago intercalar entre la ultima y penúltima falange.....**2**
1'. Sin cartílago intercalar entre la ultima y penúltima falange.....**4**
2. Falanges terminales en forma de T, astrálago y calcáneo fusionados.....**Centrolenidae**
2'. Falanges terminales en forma de garra, astrálago y calcáneo no fusionados.....**3**
3. Proboscis carnosa presente, cabeza triangular en vista dorsal.....
...**Hemiphractidae (*Hemiphractus fasciatus*)**
3'. Proboscis carnosa ausente, cabeza no triangular en vista dorsal.....**Hylidae**
4. Glándulas parotoideas presentes y visibles..
.....**Bufonidae**
4'. Glándulas parotoideas ausentes o no visibles.....**5**
5. Superficie dorsal del extremo del dedo con un par de escudos dermales.....
..... **Aromobatidae y Dendrobatidae**
5'. Superficie dorsal del extremo del dedo sin escudos dermales.....**6**
6. Membranas entre los dedos de los pies extensas.....
.....**Ranidae (*Lithobates vaillanti*)**
6'. Membrana entre los dedos de los pies reducidas o ausentes.....**7**
7. Dedos manuales con o sin discos; discos siempre presentes en dedos pediales discos...
.....**Brachycephalidae**
7'. Dedos manuales sin discos; dedos pediales usualmente sin discos.....**8**
8. Piel verrugosa, tubérculo cónico sobre el margen inferior del tarso.....
.....**Leiuperidae (*Engystomops pustulosus*)**
8'. Piel lisa a rugosa, sin tubérculo cónico sobre el margen inferior del tarso.....
..... **Leptodactylidae**

Clave para especies de anfibios de la familia Bufonidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Con pliegue tarsal interno.....
.....***Chaunus marinus***
1'. Sin pliegue tarsal interno.....**2**
2. Pliegues dorsolaterales ausentes.....
.....***C. granulosus***
2'. Pliegues dorsolaterales presentes.....
.....***Rhinella "typhonius"***

Clave para especies de anfibios de la familia Dendrobatidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Discos del segundo y tercer dedo manual grandes, usualmente por lo menos dos veces el ancho de los dígitos.....**2**
1'. Discos del segundo y tercer dedo manual pequeños, mucho menos que dos veces el ancho de los dígitos….....….....**3**
2. Dorso sin líneas.....
.....***Ranitomeya opisthomelas***
2'. Dorso con líneas.....
..... ***Dendrobates truncatus***
3. Raya dorsolateral presente.....**4**
3'. Raya dorsolateral ausente.....**5**
4. Línea lateral oblicua incompleta (*sensu* Savage, 1968).....***Colostethus pratti***
4'. Línea lateral oblicua ausente.....
.....***Allobates talamancae***
5. Línea lateral oblicua completa.....
.....***Silverstoneia nubicola***
5'. Línea lateral oblicua incompleta.....**6**
6. Dedos de los pies con membranas interdigitales reducidas.....***C. inguinalis***
6'. Dedos de los pies con membranas interdigitales extensas.....
.....***Rheobates palmatus***

Clave para especies de anfibios de la familia Centrolenidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Vientre completamente transparente; hígado bulboso, no trilobulado.....**4**
1'. Vientre parcialmente blanco; hígado trilobulado..... **2**
2. Membrana basal entre los dedos manuales III y IV.....***Cochranella chami***
2'. Membrana extensiva entre los dedos manuales III y IV.....**3**
3. Color dorsal en vida verde oscuro; en etanol 70%, lavanda a lila salvo las manos y pies que son cremas.....***C. xanthocheridia***
3'. Color en vida verde pálido o verde pálido amarillento, en etanol 70%, gris pálido con pecas cremas.....***C. ramirezi***
4. Membrana basal entre los dedos manuales I y II……..***Hyalinobatrachium fleischmanni***
4'. Membrana extensiva entre los dedos manuales I y II…….....…..*****H. chirripoi***

Clave para especies de anfibios de la familia Leptodactylidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Dedos pediales sin rebordes cutáneos, machos con saco vocal pareado lateral externo.....**2**
1'. Dedos pediales con rebordes laterales cutáneos, saco vocal de machos interno.....**3**
2. Superficie inferior del tarso y planta del pie cubierto con prominentes tubérculos blancos.....***Leptodactylus fragilis***
2'. Superficie inferior del tarso y planta del pie lisa.….....***L. poecilochilus***
3. Superficie del tarso tuberculada, sin glándulas lumbares, pliegues dorsolaterales se extienden desde el tímpano hasta la ingle (ver Cuentas *et al.* 2002).....***L. insularum***
3'. Superficie del tarso lisa, distinguibles glándulas lumbares presentes, pliegues dorsales no pasan la región sacral.....
.....***L. savagei***

Clave para especies de anfibios de la familia Brachycephalidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Quinto dedo más corto que el tercer.....**2**
1'. Quinto dedo mucho o apenas más largo que el tercero.....**3**
2. Ausencia de discos en los dedos manuales.
.....***Craugastor bufoniformis***
2'. Presencia de discos en los dedos manuales
.....…***C. raniformis***
3. Extremo del dedo quinto llega hasta el tubérculo subarticular distal del cuarto dedo..
.....**4**
3'. Extremo del dedo quinto no llega al tubérculo subarticular distal del cuarto dedo..
.....**9**
4. Dedo quinto parcialmente unido por membrana gruesa con el cuarto.....**5**
4'. Dedo quinto no unido por membrana gruesa con el cuarto.....**6**
5. Sin papilas alargadas en los dedos; tímpano poco distinguible…….....
.....***Eleutherodactylus gularis***
5'. Con papilas alargadas en los dedos; tímpano prominente (ver Lynch & Suarez-Mayorga, 2004).....***E. tinker***
6. Tímpano poco visible.....**7**
6'. Tímpano prominente.....**8**
7. Longitud del tímpano aprox. 1/3 de la longitud del ojo….....***E. ridens***
7'. Longitud del tímpano1/6 de la longitud del ojo…….....***E. cruentus***
8. Sin tubérculo en el talón.....***E. taeniatus***
8'. Con tubérculo sobre el talón..... ***E. viejas***
9. Tímpano pequeño (25 – 35% longitud del ojo).....***E. orpacobates***
9'. Tímpano grande (40 – 66% longitud del ojo).....**10**
10. Tubérculo calcar presente.....
.....….....….***E. thectopternus***
10'. Tubérculo calcar ausente.....**11**
11. Dedos largos y delgados con discos angostos (menos de dos veces la anchura del dedo debajo del disco).....***E. gaigeae***

11’. Discos de los dedos externos dos veces la anchura del dedo.....***E. achatinus***

Clave para especies de anfibios de la familia Hylidae registrados en el Cerro Murrucucú, Tierralta, Córdoba, Colombia.

1. Pupila elíptica vertical; dorso verde por el día.....**2**
1’. Pupila elíptica horizontal; dorso variable.. .....**3**
2. Sin membranas en manos y pies…..…… …….....***Phyllomedusa venusta***
2’. Con membranas extensivas en manos y pies.....***Agalychnis spurrelli***
3. Membrana reducida entre primer y segundo dedo del pie.....**4**
3’. Membrana notoria entre primer y segundo dedo del pie.....**6**
4. Rostro agudamente redondeado en vista dorsal (ver Duellman, 1970).....**5**
4’. Rostro acuminado en vista dorsal…… ...….....***Scinax rostratus***
5. Superficies posteriores de muslos moteados negro y blanco o amarillo (especies con problemas taxonómicos no diferenciables fácilmente)…….***S. ruber* o *S. x-signatus***
5’. Superficies posteriores de muslos sin adornos.....***S. elaeochrous***
6. Piel del dorso gruesa, glandular y con tubérculos….....***Trachycephalus venulosus***
6’. Piel sobre el dorso ni gruesa, ni glandular …….....…….....**7**
7. Ranas de tamaño moderado a grande (LRC de más de 30mm), machos tienen saco vocal pareado subgular, barra interorbital oscura presente.....**8**
7’. Ranas de tamaño y coloración variable, saco vocal simple mediano, subgular o bilobado y subgular, barra interorbital oscura usualmente ausente……**9**
8. Rostro truncado en perfil lateral y vista dorsal, rostro extremadamente corto..... .....***S. sila***
8’. Rostro agudamente redondeado en perfil lateral y bruscamente redondeado en perfil dorsal…….....……***S. phaeota***
9. Ranas grandes (LRC en machos mayor a 50mm), rostro alargado, prepolex presente en machos.....**10**
9’. Ranas pequeñas (LRC en machos menor a 50mm), hocico corto, prepolex ausente en machos.....**13**
10. Cuarto dedo manual con membranas que alcanzan la base del disco.....**11**
10’. Cuarto dedo manual con membranas que no se extienden por sobre la base de la penúltima falange.....**12**
11. Membranas palpebral sin marcas..... .....***H. rosenbergi***
11’. Membrana palpebral reticulada..... .....***H. boans***
12. Párpado inferior pigmentada; dedos de los pies con membranas que se extienden hasta aproximadamente hasta la mitad de su longitud.....***H. crepitans***
12’. Párpado inferior sin pigmentación exceptuando sobre el borde superior; dedos de los pies con membranas que se extienden hasta aproximadamente un tercio de su longitud.....***H. pugnax***
13. Membrana axilar ausente.....***H. palmeri***
13’. Membrana axilar presente.....**14**
14. Tubérculos supernumerarios pequeños, dos barras verticales blancas o amarillas sobre el labio superior.....***D. subocularis***
14’. Tubérculos supernumerarios grandes...**15**
15. Dorso de color café rojizo con puntos y grandes manchas amarillas que cubren toda la región anterior de la cabeza desde los párpados hasta las narinas y continua hasta los costados, y la otra sobre la región de la espalda y superficies dorsales de los muslos, vientre de color amarillo.....….....***D. ebraccatus***
15’. Dorso de color café rojizo con cuatro líneas café oscuro, dos mediales y dos laterales .....***D. microcephalus***

Tabla 3. Listado de especies a las que se le amplia rango de distribución geográfica y/o rango de distribución altitudinal.

Especie a las que se le amplia rango de distribución geográfica. * Nuevo registro para Colombia	**Distribución altitudinal (m) conocida (Acosta-Galvis, 2000 con actualizaciones)**	**Distribución altitudinal (m) ampliada con este estudio**
Allobates talamancae	0 - 750	0 - 970
Cochranella chami	800 - 1280	-
Cochranella ramirezi	20 -820	-
Cochranella xanthocheridia	800 - 2060	480 - 2060
Colostethus pratti	110 - 1600	-
Hemiphractus fasciatus	300 - 1600	-
Hyloscirtus palmeri	100 - 1600	-
Eleutherodactylus achatinus	10 - 1780	-
*Eleutherodactylus cruentus**	-	-
Eleutherodactylus gularis	0 - 1060	0 - 1150
Eleutherodactylus orpacobates	700 - 2000	500 - 2000
Eleutherodactylus taeniatus	0 - 1070	-
Eleutherodactylus ridens	0 - 1060	-
Eleutherodactylus thectopternus	1580 - 2540	750 - 2540
Eleutherodactylus viejas	565 - 1500	150 – 1500
Ranitomeya opisthomelas	1160 - 2200	530 - 2200
Rheobates palmatus	350 - 2500	-
Silverstoneia nubicola	200 - 1600	-

Tabla 4. Distribución geográfica y/o ecológica de las especies encontradas en el Cerro Murrucucú.

Especie	Distribución Biogeográfica en Colombia				Centro-América*
	Amplia	Andina	Transandina tierras bajas	Chocó	
Allobates talamancae				X	
Rheobates palmatus		X			
Chaunus granulosus	X				
Chaunus marinus	X				
Rhinella "typhonius"	X				
Cochranella chami		X			
Cochranella ramirezi				X	
Cochranella xanthocheridia		X			
Engystomops pustulosus			X		
Hyalinobatrachium chirripoi				X	
Hyalinobatrachium fleischmanni	X				
Colostethus inguinalis	X				
Colostethus pratti				X	
Dendrobates truncatus			X		
Ranitomeya opisthomelas		X			
Silverstoneia nubicola				X	
Agalychnis spurrelli				X	
Hemiphractus fasciatus	X				
Hypsiboas boans	X				
Hypsiboas crepitans	X				
Dendropsophus ebraccatus	X				
Dendropsophus microcephalus			X		
Hyloscirtus palmeri	X				
Hypsiboas pugnax			X		
Hypsiboas rosenbergi				X	
Dendropsophus subocularis	X				
Trachycephalus venulosus	X				
Phyllomedusa venusta			X		
Scinax elaeochrous	X				
Scinax rostratus	X				
Scinax ruber	X				
Scinax x-signatus	X				
Smilisca phaeota	X				
Smilisca sila			X		
Craugastor raniformis	X				
Craugastor bufoniformis	X				
Eleutherodactylus achatinus				X	
Eleutherodactylus cruentus					X
Eleutherodactylus gaigeae	X				
Eleutherodactylus gularis	X				
Eleutherodactylus orpacobates		X			
Eleutherodactylus ridens				X	
Eleutherodactylus taeniatus	X				
Eleutherodactylus thectopternus		X			
Eleutherodactylus tinker				X	
Eleutherodactylus viejas		X			
Leptodactylus insularum	X				
Leptodactylus fragilis			X		
Leptodactylus savagei	X				
Leptodactylus poecilochilus			X		
Lithobates vaillanti	X				
Bolitoglossa biseriata				X	

DISCUSIÓN

NIVEL LOCAL: Sector Quebrada Oscurana

Al comparar la composición de familias en las diferentes zonas muestreadas, se observa una clara relación con el gradiente altitudinal, encontrándose una mayor composición porcentual de especies en Brachycephalidae y Dendrobatidae a medida que se incrementa el gradiente altitudinal, por el contrario Leptodactylidae, Hylidae y Bufonidae están inversamente relacionadas a dicho gradiente. Este patrón de distribución había sido observado en el estudio de Suárez-Mayorga (1999) en el Caquetá y Páez & Vejarano (2003) en el Tolima, pero en un gradiente altitudinal mucho más amplio. No obstante para comprender este patrón es necesario analizar dos de los aspectos de mayor interés biológico de los anfibios: el uso del microhábitat (Rincón-Franco y Castro-H. 1998) y los modos reproductivos (Crump, 1974), y relacionarlo con el factor humedad o disponibilidad de agua en cada zona altitudinal.

En la parte alta del Cerro los cuerpos de agua eran casi nulos a excepción de un pequeño arroyo, por lo que los *Eleutherodactylus* pertenecientes a la familia Brachycephalidae y *Hemiphractus fasciatus* de la familia Hemiphractidae (ambos géneros con reproducción directa independiente de cuerpos de agua), además tres especies de Dendrobatidae (que requieren poco volumen de agua) fueron los mejor representados. En la zona media, además de los *Eleutherodactylus*, Centrolenidae fue una familia importante en su riqueza. Las especies de este grupo prefieren vegetación a borde de quebrada, donde colocan sus huevos sobre las hojas, en donde se desarrollan y posteriormente caen a la corriente de agua, las condiciones ecológicas de la quebrada en esta zona del perfil, se ajustan a sus requerimientos. En la parte baja donde se encontró más alta diversidad, las especies utilizan mayor número de microhábitat relacionados con los cuerpos de agua, siendo esto consistente con los modos reproductivos de las especies de Hylidae y Bufonidae (las mejor representadas), otras especies higrodependientes presentes en esta zona fueron *Leptodactylus poecilochilus* (Leptodactylidae) y *Engystomops pustulosus* (Leiuperidae). En consecuencia, la variación en la composición porcentual de las familias en el perfil estudiado está más ligada a la presencia o ausencia de cuerpos de agua, que a la altitud propiamente dicha.

En el sector Oscurana, se produjo una gran cantidad de capturas de *Engystomops pustulosus*, *Hypsiboas boans* y *Craugastor raniformis*, siendo catalogadas en este estudio como abundantes. Para las dos primeras especies mencionadas, fue posible capturar muchos ejemplares por medio de sus cantos y debido a que se encontraban en agregaciones. La mayor frecuencia de capturas de *C. raniformis* se obtuvo en la zona media donde fue fácil encontrarlos en el suelo en medio de los cultivos. *R. "typhonius"* fue común pese a que solo se encontró en la zona baja. Particularmente en la zona alta la mayoría de las especies se consideran abundantes y comunes, reflejando un mejor estado de conservación de los bosques nublados de este sector del Cerro debido al difícil acceso que presenta la zona.

Exclusividad de especies y representatividad de los muestreos

Analizando cada zona altitudinal, se observó que en la parte media se obtuvo la más baja representatividad de los muestreos debido a que se estimó encontrar un mayor número de especies en comparación con las otras dos zonas. Esto puede explicarse considerando a Lynch *et al.* (1997) quienes plantean que en los Andes, las comunidades de anuros presentes en gradientes altitudinales manifiestan variaciones significativas en su composición taxonómica cada 500 metros sobre el nivel del mar. Por lo cual, es muy probable que a esa

altura del perfil estudiado puedan encontrarse (siempre y cuando las condiciones ecológicas requeridas estén presentes) especies de tierras bajas y altas.

En general, las curvas de acumulación muestran un leve submuestreo, ya que según Soberón y Llorente (1993), un muestreo es representativo cuando se obtiene el 80% de las especies estimadas. Además, según el régimen histórico de precipitación de la zona, los meses de diciembre a febrero son secos, por lo que podría presentarse una menor representatividad de los muestreos. La falta de colectas en microhábitat específicos para algunas especies pudo incidir también en la representatividad ya que a pesar de ser conocidas en otras localidades del Cerro no fue posible su captura en el sector de la quebrada Oscurana, un ejemplo *Hyalinobatrachium fleischmanni* que prefieren vegetación a borde de quebrada y *Dendropsophus ebraccatus* que normalmente se encuentra al borde de charcas. Como resultado de la baja eficiencia de las trampas de caída, se decidió tener en cuenta para los análisis solo los datos obtenidos con el método de búsqueda intensiva controlada por el tiempo.

Debido a que las curvas de acumulación de especies muestran que faltó esfuerzo de muestreo en las tres zonas altitudinales, los datos presentados sobre la exclusividad de especies son preliminares, pues muchas de las especies consideradas como exclusivas, no solo tienen amplios rangos de distribución geográfica sino también altitudinal. Esta situación permite deducir que la baja exclusividad de especies en la zona media probablemente tendería a cero en la medida que se aumentara el esfuerzo de muestreo y fueran registrándose más especies.

Nivel general: Cerro Murrucucú

De acuerdo a los datos obtenidos anteriormente, para la zona de estudio se evidencia la presencia de 51 especies anuros y una especie de salamandra (*Bolitoglossa biseriata*); sin embargo, ninguna cecilia fue registrada durante la revisión de literatura y/o de colecciones como tampoco en la fase de campo. Es de anotar que los muestreos no estuvieron dirigidos a la búsqueda de cecilias.

A pesar de que no se cuenta con curvas de acumulación que permitan estimar la totalidad de especies, o por lo menos un porcentaje significativo de la fauna anfibia para el Cerro Murrucucú, puede afirmarse que los datos generados son representativos, al contrastar el número de especies conocida vs. lo que se esperaría encontrar en estudios posteriores. La riqueza específica es alta si se compara con lo que se conoce para el Departamento de Córdoba y para Colombia. Este hecho quizás se deba, entre otros, a factores biogeográficos característicos de la zona de estudio (mezcla de elementos -especies- o sobreposición de faunas), falta de estudios en zonas aledañas y/o factores ecológicos (la humedad y la presencia de bosques).

Analizando más detalladamente los registros de especies reportadas en literatura y/o colecciones con los registros de las especies obtenidos en la fase de campo se encontró que una proporción significativa de especies ya habían sido registradas, mientras que una proporción apreciable de especies representan nuevos registros para la zona de estudio (34.6 %) y para Córdoba (27.7 %) Con esto se comprueba la hipótesis planteada previa al estudio, en la cual se consideró que la región montañosa del departamento de Córdoba ubicada en la parte sur era pobre en muestreo especializado de anfibios por lo que, el conocimiento real de esta fauna no era completo (Lynch, com. pers.). Esto puede explicarse teniendo en cuenta que los estudios que documentaban la fauna anfibia de esta parte del departamento se realizaron generalmente en las tierras por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar. Estos nuevos

registros no solo incrementan la riqueza de la fauna anfibia en esta área, sino que también, se convierten en información importante que ayudará a conocer mejor la distribución geográfica y los rangos altitudinales de dichas especies en Colombia.

Para el caso particular de *Eleutherodactylus cruentus*, los registros obtenidos durante este estudio son los primeros conocidos para Colombia; especimenes previamente registrados como *Eleutherodactylus cruentus* en Lynch *et al*. (1994) fueron reidentificados, encontrándose dos especies en esas muestras: *Eleutherodactylus latidiscus* y *Eleutherodactylus sanguineus* (Lynch *et al*. 1997; Lynch 1998). La distribución previa de *Eleutherodactylus cruentus* estaba restringida a Centroamérica. Por otro lado, *Eleutherodactylus viejas* se registra por primera vez en la Cordillera Occidental; esta especie solo se conocía de dos áreas, una a lo largo de la vertiente este del norte de la Cordillera Central y la otra en el lado opuesto del Valle del Magdalena (Lynch & Ardila-Robayo, 1999). Para el resto de *Eleutherodactylus* a los que se amplia su distribución geográfica el Cerro Murrucucú podría representar el límite norte de su distribución**,** puesto que es la zona donde finaliza la Cordillera Occidental, a lo largo de la cual se distribuyen. También son importantes los registros de *Cochranella chami*, *C ramirezi* y *C. xanthocheridia*, si se tiene en cuenta que son especies raras y poco representadas en colecciones herpetológicas. El estatus taxonómico de la especie denominada aquí como *Rhinella* "*typhonius*" no pudo ser confirmado debido a falta de documentación; sin embargo, es una de las 13 especies del grupo *Rhinella typhonius* identificables por Vélez (datos no publ.).

De las diez familias que se encuentran registradas en el Cerro Murrucucú, Hylidae es la más diversificada a nivel de géneros y especies, en tanto que Aromobatidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae y Leiuperidae son familias moderadas. Este patrón de concentración de riqueza a nivel de familia se ajusta fielmente a lo observado para Colombia por Ruiz-Carranza *et al* (1996) y Acosta-Galvis (2000). Ranidae y Plethodontidae son familias grandes en general, sin embargo son pobres a nivel de Colombia (Lynch & Suárez-Mayorga 2004).

Los géneros mejor representados fueron *Eleutherodactylus* y algunos de la subfamilia Hylinae, este patrón de concentración de la riqueza a nivel genérico sigue el mismo comportamiento con relación a Colombia. Ahora bien, los miembros de las familias Aromobatidae y Dendrobatidae al igual que los *Eleutherodactylus* se constituyen en grupos importantes dentro de este trabajo, reconociendo que antes de este estudio (a excepción de pocas especies) se encontraban pobremente documentados para Córdoba.
Teniendo en cuenta que la fauna estudiada de un área adquiere mayor o menor importancia si se compara con otros estudios (Mueses-Cisneros, datos no publ.), se hizo un análisis en el que se relaciona la fauna anfibia del Cerro Murrucucú con otras dos faunas estudiada en Antioquia, en el mismo sistema montañoso, la Cordillera Occidental Colombiana. Los tres estudio comprendieron rangos altitudinales y quizás esfuerzos de muestreos diferentes, sin embargo, se encontró que el Cerro Murrucucú presenta mayor riqueza especifica de anfibios en comparación con las otras dos zonas. Los índices de similitud de Sorenson y Jaccard muestran que hay muchas más especies compartida entre los estudios de Urrao y Frontino –Murrí (Antioquia) que entre el Cerro Murrucucú con los otros dos. Estos resultados eran de esperarse si consideramos que para el caso del Cerro Murrucucú la heterogeneidad macroespacial o relieve tipográfico (Krebs, 2000) es mayor; además, la distancia entre Urrao y Frontino-Murrí es menor que la de cualquiera de estas dos áreas y el Cerro Murrucucú.

Debido a la ubicación del Cerro Murrucucú, éste presenta anfibios andinos, chocoanos y de tierras bajas del caribe y valles interandinos, que hacen más diversa su fauna (figura 5). Esta sobreposición de faunas obedece no solo a la importante ubicación biogeográfica, sino también a la complejidad y diversidad de hábitat presentes en la zona. Esta información apoya la segunda hipótesis planteada, en la que se considera que "el sur de Córdoba en general [no solamente Urrá, Lynch & Suárez-Mayorga (2004)], es una zona en la que se interceptan tres provincias biogeográficas: Chocó, Andina y Caribe-valles interandinos, y que además representaría el limite de cada una de estas".

Analizando más detalladamente la composición de las tres faúnulas se nota un comportamiento similar en las faunas de Urrao y Frontino-Murrí, en las que domina la familia Brachycephalidae, particularmente especies del género *Eleutherodactylus*. Lo anterior es coherente con los argumentos de Lynch *et al* (1997), Lynch (1999d) quienes consideran que la Cordillera Occidental de Colombia es la más rica y en la que se presenta mayor endemismo de especies de *Eleutherodactylus*. De hecho al contrastar las tres faunas y se señalan a las especies compartidas (12), se encuentra que seis son del género *Eleutherodactylus*. Ahora bien esto último deja de manifiesto la exclusividad de especies entre los perfiles de Antioquia y el Cerro Murrucucú en Córdoba, reforzando la hipótesis de Lynch *et al.* (op. cit.), quienes sostienen que la diversidad biológica de anfibios en Colombia, se debe a la diversidad beta antes que a la diversidad alpha.

La observación de que la mayoría de anfibios presentes en el Cerro Murrucucú, son de amplia distribución (figura 5) se explicaría por lo siguientes factores relacionados: (1) El Cerro Murrucucú es un complejo montañoso que podría considerarse de tierras bajas, de acuerdo a su gradiente altitudinal (100-1250 m); y (2) particularmente las especies de tierras bajas presentan amplia distribución y son encontradas muy usualmente en simpatría Suárez-Mayorga (1999). Por otro lado, considerando el primer aspecto mencionado anteriormente y adicionando el factor humedad (alta en esta zona), se podría explicar la presencia de un alto porcentaje de especies Chocoanas, Andinas y de tierras bajas del Caribe y los valles interandinos.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros familiares y amigos por su apoyo y contribuciones. A la Universidad de Córdoba que a través del proyecto Biodiversidad Faunística de Córdoba dirigido por el profesor Jesús Ballesteros financió la fase de campo de este proyecto, al PNN Paramillo y la Unidad Administrativa Especial de Parques Naturales Nacionales (UAESPNN), por el apoyo logístico y al convenio CVS – Universidad Nacional de Colombia Instituto de Ciencias Naturales para la Caracterización de Flora y Fauna de los Húmedales de Córdoba, dirigido por el Dr. Orlando Rangel-Ch. por el soporte académico, científico y económico en la realización de este proyecto.

LITERATURA CITADA

Acosta-Galvis, A. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrápoda: Anfibia) de Colombia. Biota colombiana 1 (3), Instituto Alexander Von Humboldt: 289–319 p.

Castro, H. & G. Kattan. 1991. Estado de conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca. 310 –323 p. en: Floréz, E. & G. Kattan (Eds.). Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. INCIVA, Cali.

Crump, M., 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. Misc. Publ. Mus. Nat. Univ. Kansas 61:1-68.

Cuentas, M., A Borja., J. Lynch, & J. Renjifo. 2002. *Anuros del departamento del Atlántico y Norte de Bolívar*, 1ª edición, Barranquilla, Colombia 117 pp.

Duellman, W.E. 1970. *The hylid frogs of Middle America*. 2 Vols. Lawrence, Kansas Museum Natural Hystory.

Faivovich, J., C.F.B. Haddad, P.C.A. Garcia, J.A. Campbell & W.C. Wheeler. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin of the American Museum of Natural History 294: 1–240.

Frost, D.R., T. Grant, J. Faivovich, R. Bain, A. Haas, R.O. de Sà, S.C. Donnellan, C.J. Raxworthy, M. Wilkinson, A. Channing, J.A. Campbell, B.L. Blotto, P. Moler, R.C. Drewes, R.A. Nussbaum, J.D. Lynch, D. Green & W.C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History, 297: 1–370.

Grant, T., D.R. Frost, J.P. Caldwell, R. Gagliardo, C.F.B. Haddad, P.J.R. Kok, D.B. Means, B.P. Noonan, W.E. Schargel & W.C. Wheeler. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae), 299: 1–262.

Heyer, W., M.Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 57- 69, 78-127.

Krebs, C. J. 2000. *Ecología estudio de la distribución y abundancia*, 2da edición, Oxford University Press México, S.A. de C.V. 753 pp.

Lynch, J. D. 1998. New species of *Eleutherodactylus* from the Cordillera Occidental of western Colombia with a synopsis of the distributions of species in western Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 22 (82): 117-148.

Lynch, J. D. 1999a. Lista anotada y clave para las ranas (género *Eleutherodactylus*) Chocoanas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la cordillera adyacente. Caldasia 21 (2): 184-202.

Lynch, J. D. 1999b. Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (Suplemento especial): 317–337.

Lynch, J. D. 1999d. Ranas pequeñas, la geometría de evolución, y la especiación en los Andes Colombianos. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (86): 143-159 p.

Lynch, J. D. & M. C. Ardila-Robayo. 1999. The *Eleutherodactylus* of the *taeniatus* complex in western Colombia: taxonomy and distribution. Revista Acad. Colomb. Ci. Exact., 22 (89): 615-624 p.

Lynch, J. D. & W. E. Duellman. 1997. *Frogs of the genus Eleutherodactylus (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematic, ecology, and biogeography*. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas, Spec. Publ. (23). 236 pp.

Lynch, J. D. & A. M. Suárez-Mayorga. 2004. Anfibios en el chocó biogeográfico. En: *Colombia Diversidad Biótica IV*: El Chocó biogeográfico/Costa Pacifica. /ed J. Orlando Rangel-Ch. – Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales. 633–667 pp.

Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza & M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombia frogs and toads. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21: 237-248.

Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza & M. C. Ardilla-Robayo. 1994. The identities of the Colombian frog confused with *Eleutherodactylus latidiscus* (Boulenger) (*Amphibia*: anura: Leptodactylidae. Mus. Hist. Univ. Kansas No. 170: 1-42.

Raciny, L. C. 1998. *Aproximación al Estudio de los Sistemas de Producción Campesina y Manejo de los Ecosistemas en el Cerro Murrucucú, Parque Nacional Paramillo*. Universidad de Córdoba, Montería.

Rincón-Franco, Fabiola & F. Castro-H. 1998. Aspectos Ecológicos de una comunidad de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un bosque de niebla del occidente de Colombia. Caldasia 20(2): 193-202.

Rueda-Almonacid, J., J. Lynch & A. Amézquita (eds.) 2004. *Libro Rojo de anfibios de Colombia*. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D.C. 384 pp.

Ruiz-Carranza, P. M., M. C. Ardila–R. & J. D. Lynch. 1996. Lista actualizada de la fauna de Amphibia de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 20 (77l): 365–415.

Savage, J. M. 1968. The Dendrobatid frogs of Central America. Copeia, 1968: 745-776.

Soberón, J. & J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7: 480-488.

Suárez-Mayorga, A. M. 1999. Lista preliminar de la fauna Amphibia presente en el transecto La Montañita – Alto de Gabinete, Caquetá, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (Suplemento especial): 395-405 p.

Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox & T. M. Boucher. 2004. Joyas que están Desapareciendo: El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo. Nature Serve, Arlington, Virginia. 60 pp.

Recibido: 16/11/2006
Aceptado: 17/08/2007